

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09007176
PUBLICATION DATE : 10-01-97

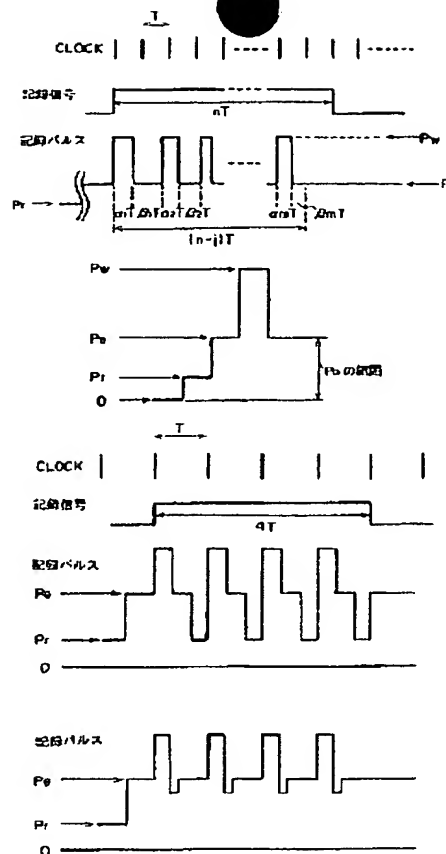
APPLICATION DATE : 29-03-96
APPLICATION NUMBER : 08103591

APPLICANT : MITSUBISHI CHEM CORP;

INVENTOR : HORIE MICHIKAZU;

INT.CL. : G11B 7/00 B41M 5/26 G11B 7/125
G11B 7/24 G11B 19/247

TITLE : OPTICAL RECORDING METHOD AND
OPTICAL RECORDING MEDIUM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording method expanding linear velocity margin of a phase transition type optical recording medium.

SOLUTION: For dealing with the different linear velocity on the phase transition recording medium, a clock period T is changed according to the linear velocity V, and a parameter of pulse division in a recording laser pulse is revised. The laser pulse is divided into m pieces of pulses by providing the interval $\alpha_i T$ ($1 \leq i \leq m$) applying recording power P_w and the interval $\beta_i T$ applying bias power P_b alternately when a mark of a length nT is formed. In this division, at least one side between the combination of the $\alpha_i T$ and the bias power P_b is made variable making correspond to the linear velocity V. It is suitably used to a CD-E, etc., adopting mark length modulation recording in which the linear velocity is largely different.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

温度が上がりにくい、先頭分割バルスのバルス幅をその後に続くバルスより大きくする良い効果がある。この例を図 6 (a) に示した。また、個々の分割と同時記録バルスの立ち上がりは、必ずしもクロック周波数と同じである必要はないが、バルス制御回路を簡単にするために、同期していることが望ましい。ただし、その場合にも、一つのマーク長に対する先頭バルスでは最終バルスの立ち上がりだけがクロック周波数から高くなる上での効果もある。さらには、先行するマークとの熱干渉を抑制し、かつ、異なる長さのクロック間隔を補正する上でも 2 T 間隔超過以前) にオフバルス区間を設けることも、後続マークの先頭バルスの直前 (最大 2 T 間隔超過) にも有効である。この例を図 6 (b) に示した。

【0026】記録パワー P は、個々の軌道において、 β_1 と β_2 を nT に依存せず一定であり、且つ、一つのマーク域内の分割された図のバリス相互で一定であることが、バリス制御回路を簡素化する上で望ましい。しかしながら、一つのマーク内の先頭バリスの記録パワーから後続するバリスの記録パワーを段階的に変化させる、特に後続バリスの記録パワーを低めにすることは、時には有効となる。場合によっては、さらに、 nT マークを記録するのに、必要なバリス数 nT 分のレーザパワー、すなわち、 $(\alpha_1 + \beta_1 + \dots + \alpha_n + \beta_n) = n$ となるバリス列を印加すると、加熱時間が長くなりすぎて、必要になるほどより長いマークが書けてしまうことがある。その場合には、 $(\alpha_1 + \beta_1 + \dots + \alpha_n + \beta_n) = n - j$ (j は $0 < j \leq n$ の範囲の実数)として、それに応じてバリス分割数 $m = n - k$ を変化させてもよい。図7には、例として、 β_1 ($1 \leq m-1$) を一定とし、 β_m の異なる値とするパターンを例示した。この場合、 β_m の図8のように、 $n-j$ を変化させ、所望のマーク長さ L を得ることができる。

【0027】線速に応じて変化させるべきパルス分割パラメータは前述のように少なくともいくつかの種類あるが、このパラメータのうち、パルス分割数 $m=n-k$ 、パルス数 $n-j$ 、及び、 $\alpha_1+\beta_1$ を線速に $m=n-k$ 、 $\alpha_1+\beta_1$ 、 $V_k < V_1 < V_k + V_1$ となる線速度 V_1 、 V_k において、(1) - (4)の式全てが成り立つようにすること、は、パルス同期回路を簡素化する上で望ましい。より一層望ましいしくは、使用する最大線速度 V_1 において、 $\alpha_1+\beta_1=0.5$ 、 1 、又は、 1.5 、及び、 $\beta_1/\alpha_1=0.5$ 、 1 、又は、 1.5 ($2 \leq m$)

とし、且つ、全ての軌速度において、
 $\alpha_i + \beta_i = 1, \quad 0 \ (2 \leq i \leq m)$
 とする。このようにすると、個々の記録ボックスの立ち上りがりがり、一定の遅延差別として、基準クロックに同期する。従つて、パルス制御回路の設計が更に容易になる。ここで、軌速度 $V_i \leq V < V_{hi}$ の範囲の軌速度 V において、低軌速にはなかななるほど、パルス幅を短くして毎枚

晶化を防げばよい。しかし、あまりバルス幅を短くすると、記録感度が悪くなり好ましくないので、実際上は $0.05 < a_1$ と下限を設けることが好ましい。

【0028】本発明では、マークは変調記録を対象とするが、マーク端検出方式には制限されない。すなわち、*Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 31 (1992), 584-589pp*に開示されているような、単純な直流レベルによるスライス、又は、2回微分によるピーク検出のいずれでもよい。また、同文獻に開示されるような、マーク端の検出を、マーク前端と後端とで別に行う方法も有効である。

【0029】本発明を適用できる光記録媒体は、いわゆる相変化型記録媒体であって、結晶状態と非結晶状態とを相変化型記録媒体と形成する形式のものである。この種の相変化型記録媒体の構成の一例を図8に示す。もちろん、本発明はこの図例に限定されるものではない。図8において、基板1上に、下部保護層2、相変化型の記録層3、上層保護層4、金属または半導体からなる反射層5を形成、紫外線または熱酸化樹脂からなる保護層6が順次堆積・形成されている。符号2〜5で示した各層は、通常はスパッタ法で成膜される薄膜である。記録層3を用

の集束光は、一般に、透明基板1を透過して記録層3に照射される。記録層3は金属パワープの膜材により局所的に加熱されて溶融し、集束光照射部のオプブにより、所定の形状に形成され、固化する。例えば、非晶質マニークはTeの膜材より、熔点および結晶化速度以上の温度となすように加熱されて再結晶化され、消去される。このよう原理でオーバーライトできる記録層材料としては、すでに述べたようなGSSbTe合金（なかでも、Ge₂Sb₂Te₆とSb₂Te₃の基固2元合金）、Sb₂Te₃共晶組成の近傍でAg、Cu、Au、Ga、Pd、Pt等を添加したものが挙げられる。これらの合金では、特にSb量の制御により、結晶化速度および非晶質形成能、あるいは結晶化温度を制御し、使用する録速度にあわせて最適化を行っている。例えば、Ge-Te-Sb系は約2元合金にSbを添加していくと、非晶質形成能が増し、結晶化速度が速くなるので、低録速向きとなる。また、記録層2や記録層4の厚み、保護層2、4及び反射層5の熱伝導率を制御することで、記録時に形成された熔接領域の過冷却速度を制御することも、録速適合させる制因が可能となる。例えば、保護層の熱伝導率を高くすれば、録速および上部保護層間の熱伝達を15〜30nmとすると、記録層および反射層への熱供給を促進すると、非晶質形成が促進されるので、低録速向きとなる。

【0030】本発明の具体的な応用例としては、記録可能なコンパクトディスク(CD-E)が挙げられる。CD-Eでは、 $V_t=1.2\sim 1.4\text{ m/s}$ であり、1倍速、及び、2、4、6倍速の全てで記録再生できれば望ましい。このような、CD-Eの使用方法是、公表されているが、現在すでに市場に出回っている、ライトワンス型の記録可能なCD(CD-R、CD-Recordable)

e) では、1-6 階層の広線速度で記録可能であることが望ましいとされている。この場合、好ましいパルス分割方法としては、まず、マータ長変調方式として $m=n$ 、 $n-1$ 、又は、 $n-2$ なる EFM 変調を採用し、V として V_0 、 $2V_0$ 、 $4V_0$ 、又は、 $6V_0$ の有現値の値を取り用いるものとする。線速度 $2V_0$ 以上において $\alpha_{110} = 1.5$ 、又は 1.0 、 $\beta_{110} = \alpha_{110} = 0.5$ (2.5 $\leq \alpha_{110} \leq 1$)、且つ、全ての線速度において、 $\alpha_{11} + \beta_{11} = 1.0$ (2.5 $\leq \alpha_{110} \leq 1$) としている、更に、線速度 $2V_0$ では $P_{b10} = P_{r10} = 0.5$ mW (1.5 $\leq \alpha_{110} \leq 1$)、 P_{r10} は再生光パワー、線速度 $V_0 = 4V_0$ 、又は $6V_0$ においては $P_{b10} = P_{r10} = 0.5$ mW (1.5 $\leq \alpha_{110} \leq 1$)、線速度 V_0 においては $\alpha_{110} = 0.05$ $< \alpha_{110} \leq 1$ (2.5 $\leq \alpha_{110} \leq 1$) 及び $\alpha_{110} = \alpha_{110}$ となるように線速度に応じて記録パルス分割方法を変更させる。但し、 $\beta_{110} = 0.5$ (0 であり得る) とする。すなわち、各マータ最後端のオフパルス期間はマータ内のオフパルス期間に異なる時間とすることが出来る。このようにして、種々の線速度で記録を行う多層のドライブ装置に対して、1 階層の媒体が対応できる。

[illegible]

Si, Co, Cr, Cu, Ag, Au, Pd, Pt, S, Sb, Oのうちの少なくとも1種)に代えてもよい。特開平4-212735号公報及び特開平5-612133号公報記載は、特にCの金属において置き換え可能なGeSbTe配縁層を用いた相変化型記憶媒体に関する方法の先願であり、長マークで記録パルスを分割する記録方法が示されており、しかし、上記2倍速2Vにおけるパルス分割方法は示されていない。また、2、4、6倍速で記録することによって生じる熱過渡依存性の問題については、知られていない。更に、ある一定の法則に依って記録パルス分割方法を変更して、熱過渡依存性を克服する方法については、全く開示されていない。特開平7-372511号公報、及びその発明等による学会発表(International symposium on Optical Memory, 1995, Knaana, Japan, No-33)においては、AgInSbTe配縁層を用いたCD-ROM媒体の例及びその配記方法が例示されている。しかしながら、やはり、熱過渡依存性の問題及びその解決方法についてはなんら開示されていない。

【0032】上記例において、最小線速度 V_L が1.2
～1.4 m/Sの範囲にあるマーク長変調記録にあって
は、 $m = n$ 、 $n - 1$ 又は $n - 2$ に存在し、線速度 V

が $V = V_i, 2V_i, 4V_i$ 、又は、 $6V_i$ の有限の値を
 与えるものと規定し、この各速度 V_i において、 i が 2
 以上 $i \leq m$ の範囲では、 $\alpha_i + \beta_i = 1.0$ とし、且つ、 i
 が $1 \leq i \leq m$ の範囲では $P_{\text{rel}} = P_i \pm 0.5mV_i$ であ
 り、 V_i が低下するとき、全ての i に対して α_i が出口
 速度 V が低下するように構成することが出来る。また、この場
 合、 $\beta_m = 0$ とすることが、トラッキングエラーの観点
 から好ましい。

【0033】本発明のうちの有効な利用方法は、一定角速度 (constant angular velocity, CAV) で回転する相変位型ディスクの内外周の線速度差によって生じる線速度依存性を解消することである。すなわち、記録領域の内外周の半径が倍以上になるような半径の大きな媒体では、内外周に3倍以上の線速度差が生じる線速度依存性を克服するために、内外周で記録層の層構成を変化させることは、製造時に特別の工夫を要し困難である。そこで内外周の線速度差に応じて、本発明に従って記録パルス法を変化させることにより、半径方向に均一な媒体においても、ディスク全面にわたって不都合無く情報を記録できる。この記録パルス分割方法の半径位置に伴う変更は、例えば、通常のZCAV (Zoned CAV) 方式の媒体では、半径位置における磁気クロック周波の切り替えと連動して行えば良い。

【0034】本発明の光記録方法をより簡便に且つ有効に利用するため、使用するディスクに、予め例えば凹凸のピット情報にてパルス分割に関する情報を記録する。

そのパルス分割情報は、例えば、上記パラメータ (P, w, P_e, P_b, m, j, k, a₁, β₁) のうち可変とするもの組合せを、使用する搬送波に合わせた変更するようものに記載されていることが好ましい。この記載は、V₁ 乃至 V_N の値の繰返速度において、V₁ 及び V_N における繰返速度のみに関し分割方法が記載され、その他の V_i については、V₁ 及び V_N に対するパラメータを補間して利用することが可能である。また、上記の CDE により、リードインエリアにある蛇行した溝の周波数変動に基づき、上記パルス分割方法に関する情報をあらかじめ基盤に記録してもよい。ディスク駆動装置は、予めディスクに記録されたパルス分割方法を讀みとり、指定されたパルス分割方法及び搬送波で記録を行うパルス分割システムを自動的に駆動する。このようなディスク駆動装置を、採用することにより、繰返依存性は相互に異なるものの、記録情報のフォーマットが互いに同じ振数の可変化媒体が市場に共存した場合にも、その互換性をとることが可能となる。つまり、本発明は、ある特定の可変化媒体上に、ある特定の固定されたパルス分割方法を採用了したディスク駆動装置で記録した場合に、再結晶化が生じて正常なマークが記録されないという問題を解消し得る。

【0035】上記のように、本発明では、線速度に対応

15

う条件、例えば $V_h \geq 2V_L$ の線速度範囲で記録を行っても、ディスク上に良好な温度分布を作ることが可能となり、低線速における再結晶化や、高線速における消し残りが抑えられて、1枚のディスクを複写化媒体では、従来不可能とされてきた広い線速において使用できる。
【0036】以下に本発明の実施形態例（実施例）を示すが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。以下の実施例及び比較例では、680nmのレーザダイオード、NA=0.60の光学レンズを搭載したバルスチックは露光ディスクドライブシステムを用いて記録（1ビーム・オーバーライト）を行った。再生光パワーPは1.0mWで線速によらず一定とした。また、クロック周波数は線速に反比例させるものとし、1.4m/sでの記録時に $T=143\text{ nsec}$ (7MHz)、1.0m/sでの $T=20.0\text{ nsec}$ となるように選定した。

【0037】【実施例1、比較例1、2】 実施例1として、ポリカーボネート基板上に $(\text{ZnS})_{10}(\text{SiO}_2)_{10}$ [mol%] 層を100nm、 $\text{Ge}_{1.3}\text{Sb}_{1.7}\text{Te}_{10}$ [mol%] 層を25nm、 $(\text{ZnS})_{10}(\text{SiO}_2)_{10}$ [mol%] 層を20nm、Al合金層を100nm順次に蒸着後、パターニング法にて露光し、更にその上に紫外硬化樹脂を4μm厚に塗布することにより作成したディスクを用いた。まず、3T/9T/7T/9T/11T/9T（下線部がマーク、下線無し部がマーク間）に相当する）のパターンを繰り返し書き込み線速を調整して記録を行った。適当な条件で数回オーバーライトした後、再生番号の11T/9T（再生番号のビーク位置）の中心レベルでスライスし、マーク長を抽出した。後にはタイムインテンシブアルファライザー（TIA）、ヒューレットパッカード型、E1725A）及び原稿法（Jpn.J.Appl.Phys., Vol.31(1992), 584-589pp）に示された高品質ビーク抽出法を用いた。

【0038】線速度10m/sにおいて図9(a)で示すようなパターン、すなわち、 $m=n-j$ 、 $j=0$ （ $P=P_0$ ）であるから、 $j=0$ 、2で同じ）、 $\alpha_1=1$ 、 5 、 $\beta_1=0$ 、 5 、 $\alpha_1=\beta_1=0$ 、 5 （ $i \geq 2$ ）としたバルス分割法を用いた（例えば、Proc.Int.Symp.on Opt.ical Memory, 1991, 291-296pp参照）。 $P_w=12.0\text{ mW}$ 、 $P_0=4.0\text{ mW}$ でオーバーライトを行い、図10(a)に示したオンシフトのような良好な再生波形が得られた。同様に、クロック周波数を線速に反比例調整し、適当な P_w 及び P_0 を選ぶことで、20m/sまでの範囲でオーバーライトを試みたところ、すべて、良好な記録波形がえられた。また、3T、7T、11Tのマーク長でTの10%未満という良好なマーク長ジッターが得られた。

【0039】比較例1として、同様の構成でバルス分割のパターンを線速で変化させず、クロック周波数Tのみを調整し、1.4m/sでオーバーライトを試みた。こ

の場合、例えば、異なる P_w と P_0 の組み合わせにおいても、7Tおよび11Tマークの記録が不可能であった。図10(b)にその波形の一例（比較例の波形）を示した。マーク長が長い場合に、マーク前半部分がマーク後半部分の記録時の余熱により再結晶化し、非晶質マークの記録ができなかったものと考えられる。更に、比較例2として、1.4m/sを用いて最適化するために、記録層の組成を先の例よりSbリッチとした $\text{Ge}_{1.3}\text{Sb}_{1.7}\text{Te}_{10}$ としたところ、非晶質マークは十分に形成されたものの、結晶化速度が遅いため、1.0m/sでは非晶質マークの消去比が不十分であり、オーバーライトには適さなかった。
【0040】そこで、最も困難なケースとして、10-20m/sで使用する高線速用媒体で1.4m/sでも良好な記録を行うために、本発明の趣旨に従って、以下のようにバルス分割法の最適化を試みた。

【実施例2】 線速度10-20m/s用に最適化したディスクを用いて、線速度1.4m/sで上記の検証し、マーク長パターンによるオーバーライトを試みた。 $m=n$ 、 $j=0$ 、2、 $P_w=4\text{ mW}$ とし、 P_0 は $P_w/P_0=0.2$ 、2mWと一定にし、且つ、n Tマーク形成のためのn個の分割記録バルスの幅Tpを、 $T_p=\alpha_1 T$ と一定にし、記録パワー P_w を可変とした。このバルスパターンを図9(b)に示した。Tpは50nsecでは、ほとんど非晶質化せず、TIAによるマーク長の抽出そのものができなかった。図11(a)及び(b)は、 $T_p=1\text{ T}$ とされた場合のマーク長及びマーク長ジッターのPw依存性を各n Tマーク（3T、7T、11T）について示す。Tp=30nsec未満（即ち、0.2T未満）とした場合に、 $P_w=1.4 \sim 1.7\text{ mW}$ において、記録マークn Tに対応した適正なマーク長と、0.1T未満の良好なジッターが得られた。なお、Tp=1.2nsec（0.084T）では、 P_w として $P_w > 1.6\text{ mW}$ 以上が必要であり、上記テストでは感度不足であった。

【0041】本実施例では、β₁については、β₁以外はみな等しく、β₁のみをj=0、2となるように調整している。

【実施例3】 Tp=20nsec（α₁=0.14）、 $m=n$ 、 $j=0$ 、2、 $P_0=0$ 、4mWの条件下で、PbおよびPwを可変とした。図12(a)及び(b)にマーク長及びマーク長とマーク長ジッターのPw、Pb依存性を図11(a)及び(b)と同様に示す。Pbが1mW程度より小さければ、 $P_w=1.4 \sim 1.7\text{ mW}$ で、ほぼ0.1T以下の良好なジッターが得られた。なお、 $0 < P_b < P_w$ としても、トラッキングエラー等に影響はなかった。Pb=0.2mWとPbをPより低くしても、この程度の時間であれば、トラッキングエラーははばい。

【0042】実施例2、3から、1.4m/s〜20m/sといった広範囲の線速度で使用するには、特

17

に、低線速側において、α₁を小さくすること、Pbを小さくすることを併用すると良好な結果が得られることが判明した。

【実施例4】 Tp=20nsec（α₁=0.14、T）、Pb=0.2mW、 $P_0=4\text{ mW}$ において、 $m=n$ 又は $m=n-1$ とした場合のマーク長およびマーク長ジッターのPw及びβ₁依存性を図13（ $m=n$ の場合）、図14（ $m=n-1$ の場合）に示した。マーク長は、 $n-j=12$ （ $\alpha_1+\beta_1$ ）に強く依存する。 $m=n$ 、及び、 $m=n-1$ のいずれにおいても $j=0$ 、2〜0.7の範囲に最適点が存在することがわかった。2〜0.1の場合には、1.4m/s〜20m/sの範囲において、 m を一定とし、 $n-j$ 及びβ₁のみを線速度に反比例変化させればよいことが好ましい。バルス制御回路としては、mが線速に応じて変化する場合一定にできるほうが回路構成上好ましいからである。また、 $n=3$ 、7、11のマーク長を含む繰返しパターンを用いて良好な結果を得たことにより、 $n=3$ から11の全てのマーク長を含むパターンが採用される、例えば、コンパクトディスク（CD）で用いられるEFM変調方式において、広範囲の線速度でオーバーライトが可能になったことを意味する。但し、 $T=143\text{ nsec}$ での最短マーク長である3Tは0.6μmに相当し、現在のCDより高密度である。しかし、これが、現在のCDのなりの0.8〜0.9μmとなっても、若干のバルス幅等の最適化を行えば、同様に広範囲の線速度でオーバーライト可能になる。一方、最短マーク長がさらに小さくなる、例えば、デジタルビデオディスクにおけるマーク長変調記録でも同様である。むしろ、マーク長が短い方が、再結晶化が起こりにくいため、繰返し性に関する問題は軽減される。このように高密度記録媒体においても、本発明のバルス分割方法は適用可能である。

【0043】【実施例5】 10m/sと1.4m/sとの間の中間線速において、上記相変媒体に上記検証し、パターンをオーバーライトすることとし、例として、2.8m/sにおける記録を行なった。その結果、Tp=15-20nsec、 $j=0$ 、2、 $m=n$ 、 $P_0=4\text{ mW}$ 、 $P_b=0$ 、2mWとしたバルス分割パターンにおいて、 P_w は約1.5mW以上で、適正なマーク長及び0.1T以下の良好なジッターが得られた。したがって、本実施例の媒体に対しては、少なくとも、CD線速の1〜2倍速においては、同じパターンを適用できる。一方、CD線速の約4倍速である5.6m/sにおいては、 $m=n-1$ 、 $j=0$ 、0、 $P_b=P_0$ 、 $T_p=20\text{ nsec}$ としたところ、 $P_w=1.6\text{ mW}$ 及び $P_b=4\text{ mW}$ で、0.1T以下の良好なジッターが得られた。

【0044】【実施例6】 本発明は、高線速と低線速でのバルス長変調方式が異なる場合にも適用できる。本実施例6では、実際に、10-20m/sの範囲では、コンピュータ周辺機器と光記録媒体で用いられる、 $n=50$

(10)

2から8迄のマーク長からなる（1、7）RLLL（run-length-limited）符号を用い、1.4m/sにおいてはEFM変調を用いてオーバーライトすることを試みた。この場合、クロック周波数Tを一定としたほうがマーク抽出回路が容易になる。もっとも、必ずしも厳密に一致する必要はない。物理的な最短マーク長は、その媒体の物理的特性で決まる線速度の下限であるから、一定にしたほうが良い。そこで、上記（1、7）変調における最短マーク2TとEFM変調における3Tマークをいずれも0.6μmとするようにクロック周波数を変えたことが有効となる。図15(a)〜(c)に、 α_1 、 β_1 、 $\alpha_1+\beta_1$ 、 $\alpha_1+\beta_1$ （1-7変調）におけるアイパターン（1.4m/s（1-7変調）におけるアイパターン）を示した。同図にみるように、各線速において良好な形が得られており、繰返し性において、マーク長は0.1T未満であった。

【0045】【実施例7】 記録媒体として、記録層に $\text{Ag}_{1.1}\text{In}_{0.2}\text{Sb}_{0.2}\text{Te}_{0.5}$ の組成の合金薄膜を用い、保護膜としては実施例1と同様のものを用いた。記録には、波長が780nmの半導体レーザ、NA=0.55の光学レンズを用いた。CD 2倍線速4.8m/sにおいて、EFM変調方式に対して、図16に示したバルス分割方式で、 $P_w=1.2\text{ mW}$ 、 $P_0=6\text{ mW}$ 、 $P_b=P_r=0$ 、8mWのパターンにより記録したところ、良好なアイパターンが得られた。すなわち各マークのジッターがクロック周波数の10%未満となった。この媒体を同じバルス分割方式で、クロック周波数を倍にしてCD 1倍速で記録したところ、再結晶化が著しく、良好なアイパターンが得られなかった。しかし、 $\alpha_1=0$ 、 33 （2.5 ≤ α_1 ≤ 1.0で変化させず）、 $P_w=1.1\text{ mW}$ 、 $P_0=5\text{ mW}$ 、 $P_b=P_r=0$ 、8mWとしたところ、良好なアイパターンが得られた。

【0046】【発明の効果】 本発明の記録方式を用いることにより、媒体の材質を要することなく、媒体の線速度を調整し、特に、低線速側のマーク長を広くすることができ、広い線速の範囲でオーバーライト記録が可能となる。また、記録データのフォーマットには互換性がありながら、記録時の線速度が異なる種々のドライブに対して同一の媒体で対応でき、各線速用に最適化するための必要がなくなる。【図面の簡単な説明】

【図1】従来の非晶質マークの反斜特性を示すグラフ。
【図2】図1の非晶質マークの構造を示す模式的平面図。

【図3】n Tマークを記録するマーク長変調方式におけるバルスパターンを例示する波形図。

【図4】本発明で採用されるマーク長変調におけるバルスパターンを例示する波形図。

【図5】(a)及び(b)は、 α_1 、 β_1 、 $\alpha_1+\beta_1$ 、 $\alpha_1+\beta_1$ （1-7変調）におけるアイパターンを示す波形図。

るパルスパターンを例示する波形図。

【図6】(a)及び(b)は夫々、パルス印加期間を変えたときのパルスパターンを例示する波形図。

【図7】本発明の実施例で採用されるパルスパターンを例示する波形図。

【図8】本発明で採用される記録媒体の層構成を示す断面図。

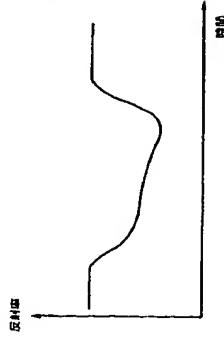
【図9】(a)及び(b)は夫々、本発明の実施例で採用されるパルスパターンを例示する断面図。

【図10】(a)及び(b)は夫々、実施例1及び比較例1の再生波形を示すオシシログラフ写真。

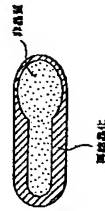
【図11】(a)及び(b)は夫々、実施例2におけるマーク長及びジッターの記録パワー依存性を示すグラフ。

【図12】(a)及び(b)は夫々、実施例3における図11(a)及び(b)と同様なグラフ。

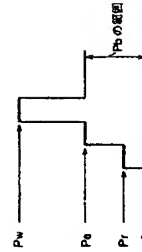
【図1】



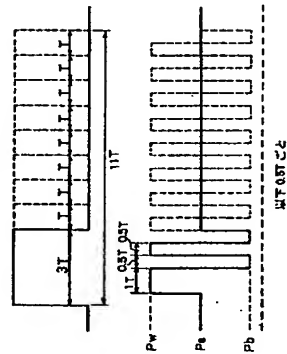
【図2】



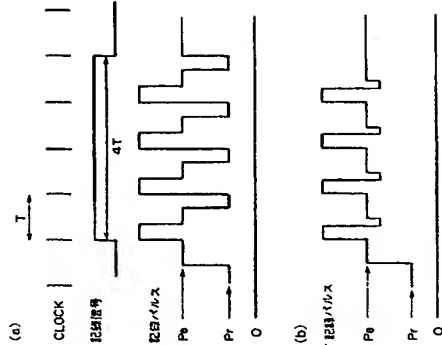
【図4】



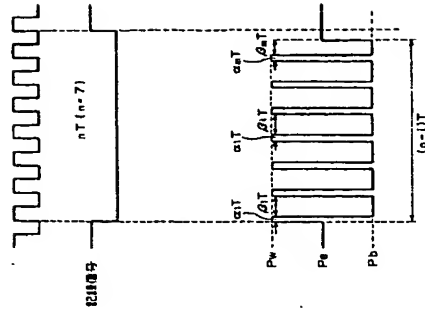
【図16】



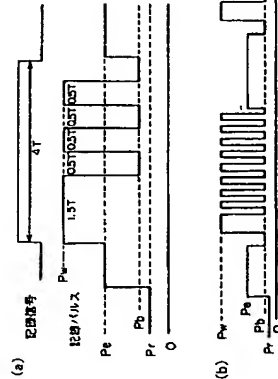
【図5】



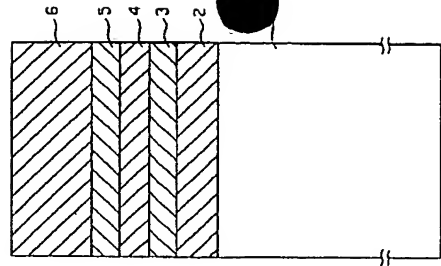
【図7】



【図6】

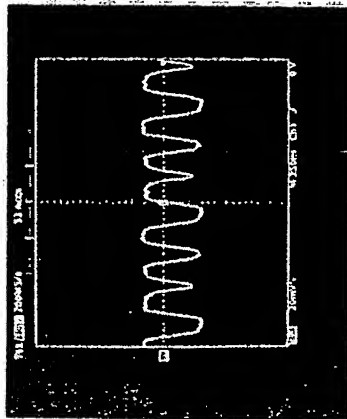


【図8】

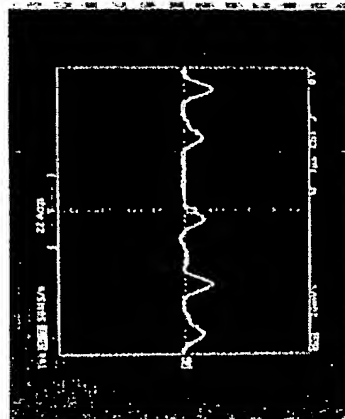


【図10】

図面代用写真

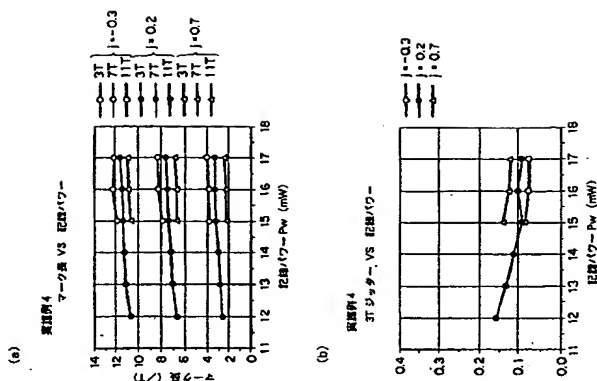


(a)

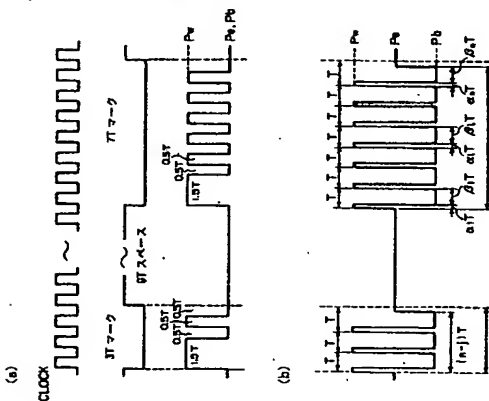


(b)

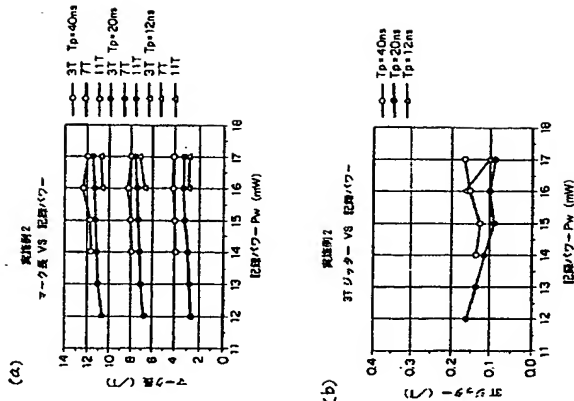
【図13】



【図9】

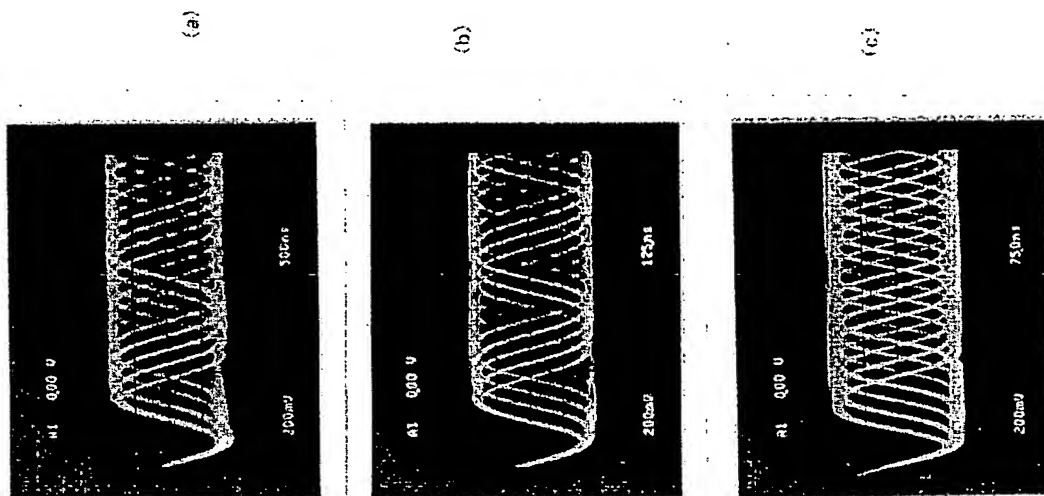


【図11】

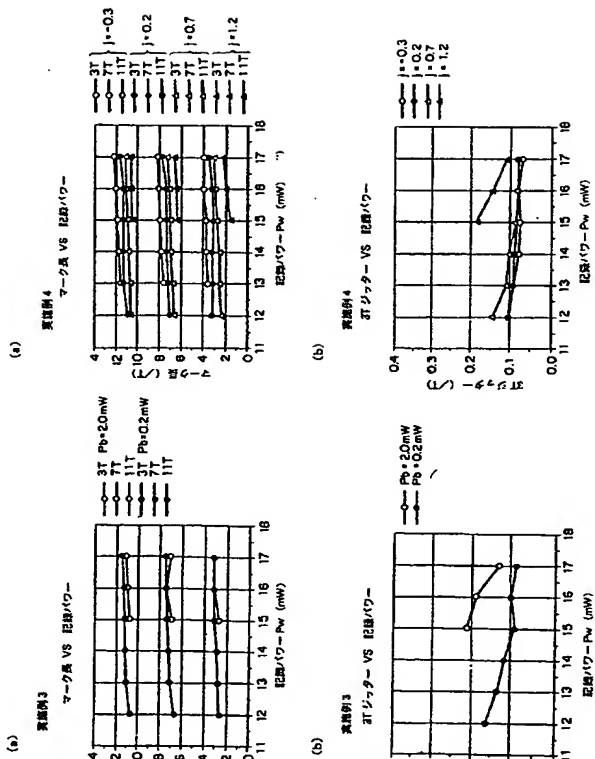


【図15】

図面代用写真



【図14】



BEST AVAILABLE COPY

特開平9-7176

(17)

フロントページの続き

(72)発明者 堀江 通和

神奈川県横浜市青葉区鶴志町1000番地
三菱化学株式会社横浜総合研究所内